

PENENTUAN SUMBU JALAN ALTERNATIF BERDASAR DATA MTD (MODEL TEREIN DIJITAL) DENGAN KOMPUTER PC

Oleh :

Djurdjani *)

Intisari

Salah satu data yang diperlukan untuk pemilihan sumbu jalan alternatif adalah data ketinggian. Kumpulan data ketinggian dalam bentuk digital yang menggambarkan keadaan rupa bumi disebut dengan MTD (Model Terein Dijital). Tulisan ini menyajikan salah satu cara pemanfaatan data ketinggian untuk penentuan sumbu jalan alternatif yang hanya memperhatikan kelandaian permukaan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan komputer PC.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer sangat berpengaruh pada bidang pemetaan. Tahap-tahap dalam pemetaan yang pada awalnya ditangani secara konvensional, sekarang mulai bergeser ke arah digital. Kondisi tersebut ditopang oleh pabrik pembuat instrumen pengumpul dan pemroses data yang memproduksi instrumen dilengkapi dengan komputer. Pengaruh perkembangan teknologi komputer juga sampai pada tahap penyimpanan dan penyajian data. Kalau pada awalnya data disimpan dalam bentuk simbol garis di atas suatu lembar kertas, maka saat sekarang data disimpan dalam bentuk angka, kode dan atribut di dalam media elektromagnetik seperti pita magnetik.

Penyimpanan data dalam bentuk digital mempunyai banyak keuntungan. Di samping kemampuan menyimpan dan memanggil data yang lebih cepat, data digital mempunyai kelebihan seperti yang dikemukakan oleh Ian Brooke dan Abdus Morel (1984). Kelebihan yang pertama adalah ketelitian data lebih baik. Ketelitian akan terjaga karena data disimpan dalam bentuk angka. Setiap proses pemindahan dari satu media ke media lain tidak akan merubah besar angka tersebut. Kelebihan kedua adalah kebebasan memilih skala. Dengan menggunakan data yang sama, berbagai peta dalam berbagai skala akan

dapat dihasilkan. Kelebihan yang terakhir adalah kemudahan dalam penyajian data dan pemasupan data untuk berbagai keperluan. Kelebihan yang ketiga merupakan dasar dalam mengembangkan sistem informasi spasial (keruangan).

Salah satu pemanfaatan peta adalah penentuan sumbu jalan alternatif pada perencanaan pembuatan jalan baru. Beberapa peta tematik seperti peta kontur, peta geologi, peta penggunaan lahan dan peta sosial ekonomi yang lain diperlukan sebagai bahan dasar perencanaan. Berdasar kriteria jalan yang akan dibuat, tiap peta tematik dapat memberikan jalur alternatif yang tidak sama. Jalur definitif akan dapat dihasilkan dengan menggabungkan semua peta-peta tersebut. Apabila peta yang digunakan dalam bentuk digital dan proses pemilihan jalur alternatif ditentukan secara otomatis, maka diperlukan suatu perangkat lunak. Salah satu perangkat lunak yang dibutuhkan adalah penentuan jalur alternatif berdasar data ketinggian.

Model Terein Dijital (MTD)

Model Terein Dijital (MTD) adalah kumpulan data horisontal dan vertikal, (X, Y, Z) yang menyajikan bentuk permukaan bumi. Data MTD dapat dihasilkan melalui 3 macam cara, yaitu pengamatan langsung di lapangan, pengamatan model permukaan bumi dan konversi data dari peta dalam bentuk analog ke digital. Model permukaan bumi dapat dihasilkan

*) Ir. Djurdjani, MS., Dosen Jurusan Teknik Geodesi, FT - UGM.

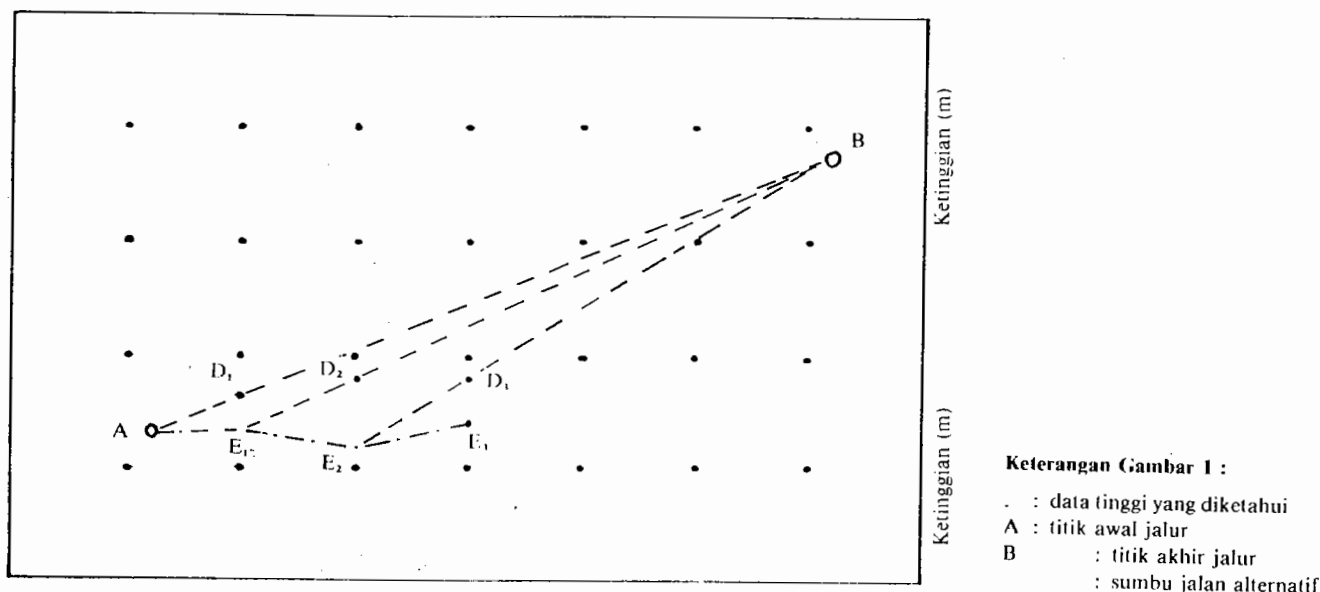
dari citra foto-udara, citra radar/laser ataupun citra satelit. Pengamatan langsung di lapangan dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen theodolit, sipat datar dan alat ukur jarak. Pengamatan pada citra foto-udara dapat dilakukan dengan alat Stereoplotter. Apabila diinginkan data ketinggian yang tidak teliti, dapat digunakan peralatan stereoskop yang dilengkapi dengan paralaksbar. Alat konversi dari data analog ke digital adalah *digitizer* dan *scanner*. Alat *digitizer* akan menghasilkan data digital dalam sistem vektor, sedang alat *scanner* akan menghasilkan data digital dalam sistem raster.

Data MTD berdasar distribusi data dapat disimpan dalam bentuk teratur dan tidak teratur. Bentuk penyimpanan secara teratur dapat berupa bujur-sangkar atau segiempat. Sedangkan untuk bentuk yang tak teratur, data yang disimpan mempunyai distribusi yang acak. Penyimpanan data secara teratur akan lebih mangkus daripada secara acak. Hal itu disebabkan tidak semua data perlu disimpan.

Pemilihan Sumbu Jalur Alternatif

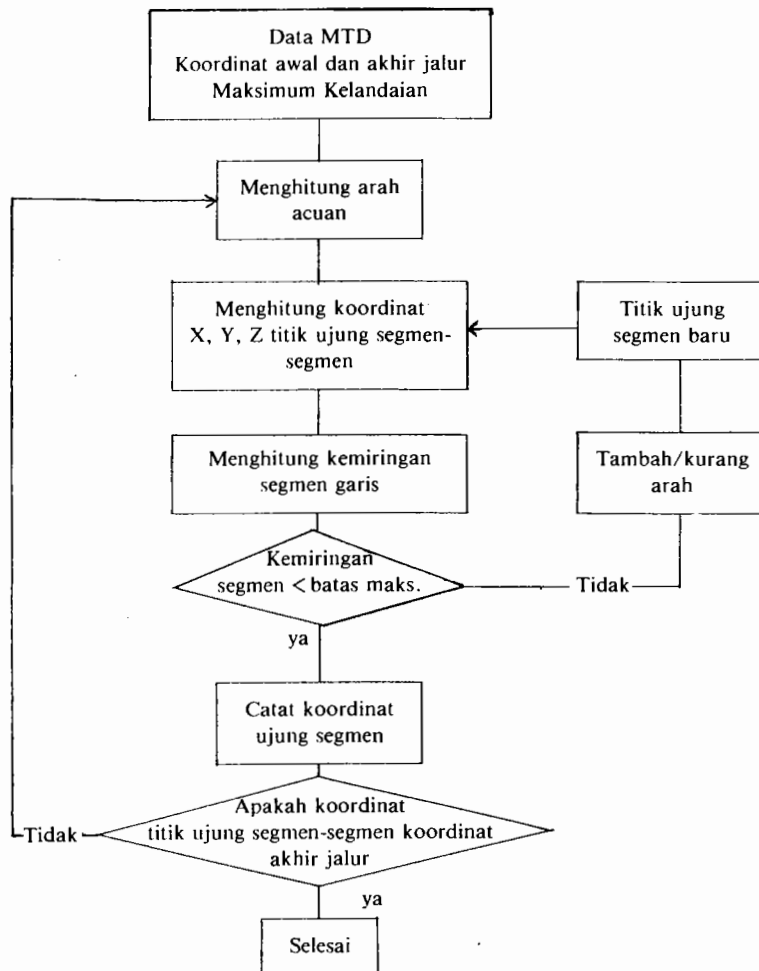
Pemilihan sumbu jalan jalur alternatif menggunakan prinsip jarak terpendek, yaitu garis lurus yang menghubungkan 2 lokasi tersebut. Sebagai kriteria pembatas adalah kelandaian jalur jalan. Data awal yang diperlukan adalah data MTD dengan

distribusi teratur (dalam bentuk segi empat); posisi horisontal dari titik awal jalur dan titik akhir jalur. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1. Jalur jalan alternatif dimulai dengan menghitung asimut acuan. Asimut acuan adalah asimuth garis yang menghubungkan titik ujung segmen terakhir dengan titik akhir jalur. Untuk langkah pertama asimuth acuan adalah asimuth AB. Perpotongan pertama antara garis grid dengan garis acuan tersebut (titik D_1) merupakan batas segmen. Kelandaian dihitung berdasar ujung segmen terakhir dan awal segmen. Ketinggian dari titik awal, titik akhir jalur dan ketinggian ujung segmen garis dihitung berdasar data ketinggian yang sudah diketahui. Proses hitungan tersebut lebih dikenal dengan nama interpolasi. Apabila kelandaian hasil hitungan melebihi batas maksimum yang diperkenankan, maka dilakukan penggeseran arah sebesar harga tertentu ke arah yang lebih besar ataupun lebih kecil terhadap asimuth acuan. Apabila segmen jalur telah memenuhi toleransi (misal BE_1), maka jarak E_1B sebagai jarak terpendek dan digunakan sebagai arah acuan. Cara tersebut diulang sehingga akan menghasilkan suatu sumbu jalur jalan alternatif. Jalur alternatif yang dihasilkan lebih dari satu karena kemiringan ke arah kiri dan kanan memenuhi toleransi. Seandainya kasus ini terjadi maka dilakukan penelusuran untuk setiap jalur alternatif.



Gambar 1. Penentuan alternatif jalur antara titik A dan B

Diagram alir penentuan sumbu jalan alternatif dapat dilihat pada Gambar 2.

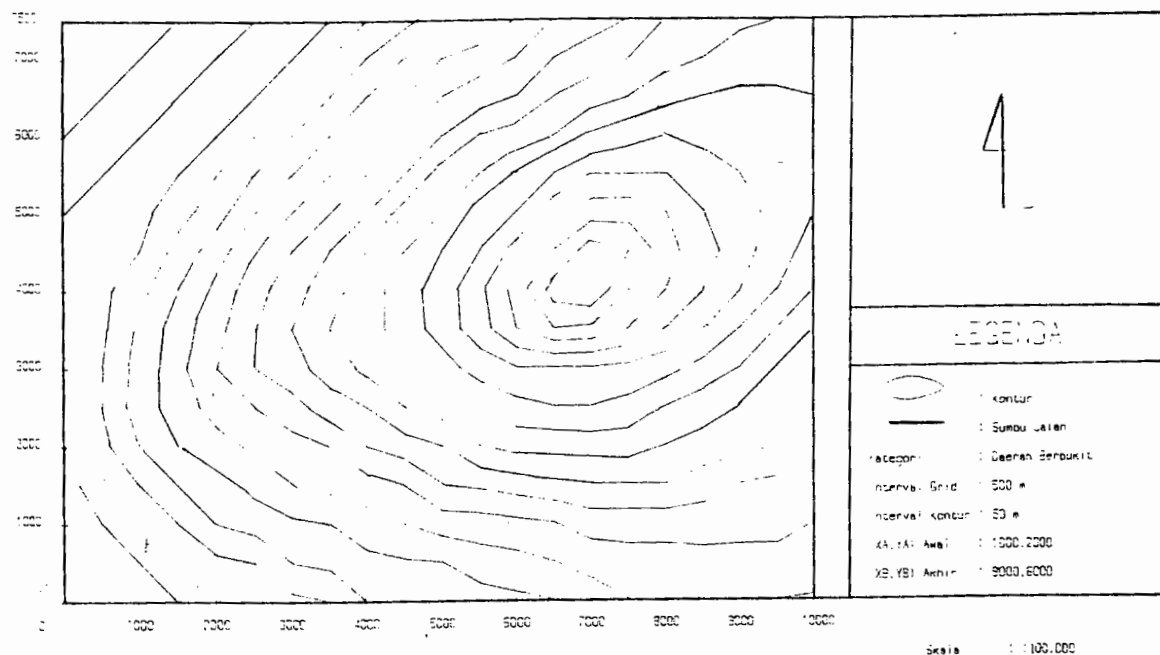


Gambar 2. Diagram alir pemilihan jalur alternatif

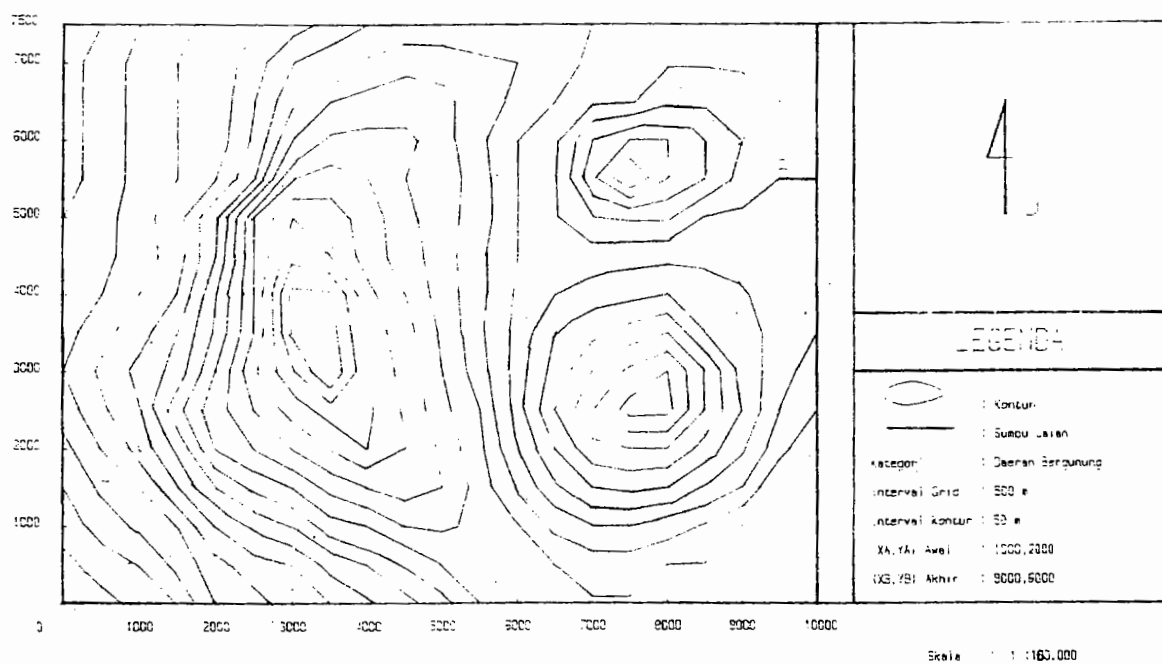
Percobaan

Percobaan dilakukan di laboratorium pengolahan data pertanahan Jurusan Teknik Geodesi. Tahap awal dari percobaan ini adalah pembuatan perangkat lunak berdasar diagram alir pada Gambar 2. Bahasa yang dipergunakan adalah bahasa *Basic Advanced* yang dijalankan dengan paket *Quick Basic*. Program dibuat dengan sistem menu, sehingga akan mempermudah bagi pemakai program. Program dibagi ke dalam 2 kelompok yaitu program pengolahan dan penampilan hasil.

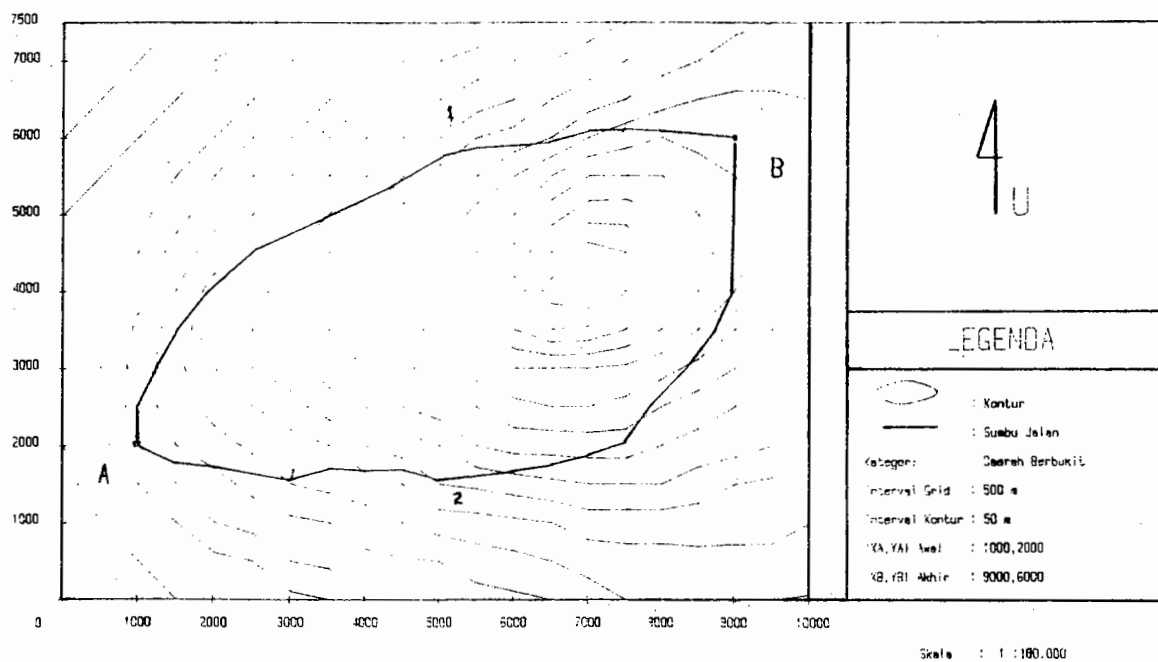
Data MTD yang dipergunakan diambil dari peta simulasi dalam bentuk kontur. Ketinggian titik ketinggian dalam bentuk bujur sangkar ditentukan dengan cara interpolasi dari garis kontur. Data MTD disimpan dalam berkas yang terpisah. Dua macam simulasi daerah dipergunakan, yaitu daerah bergunung dan daerah berbukit. Peta simulasi yang dipergunakan dapat dilihat pada Gambar 3a dan 3b. Titik A dan titik B pada Gambar 3 merupakan titik awal jalur dan titik akhir jalur. Kelandaian maksimum yang diperkenankan diambil dari ketentuan yang dibuat



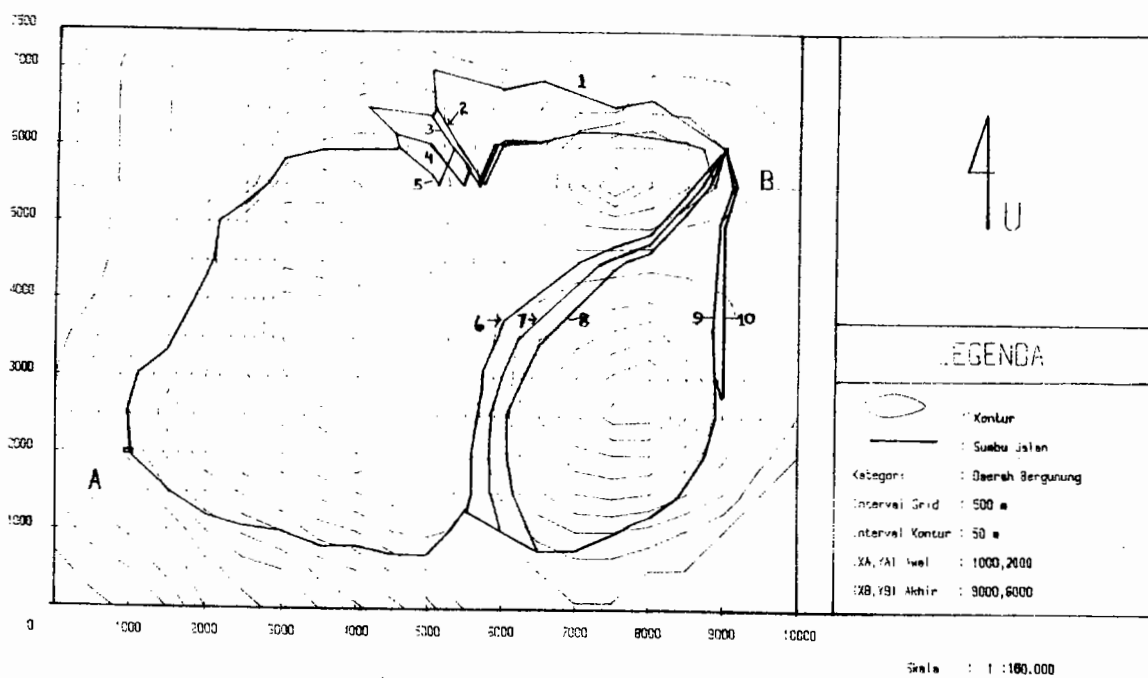
Gambar 3a. Peta kontur daerah berbukit



Gambar 3b. Peta kontur daerah bergunung



Gambar 4a. Jalur alternatif hasil percobaan untuk daerah berbukit



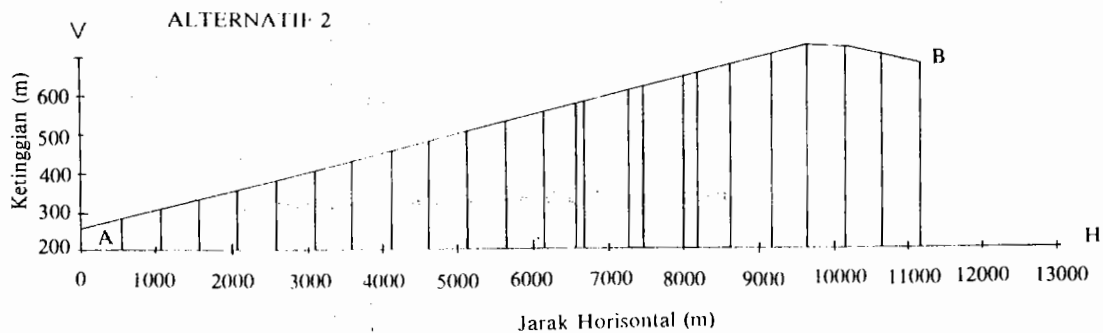
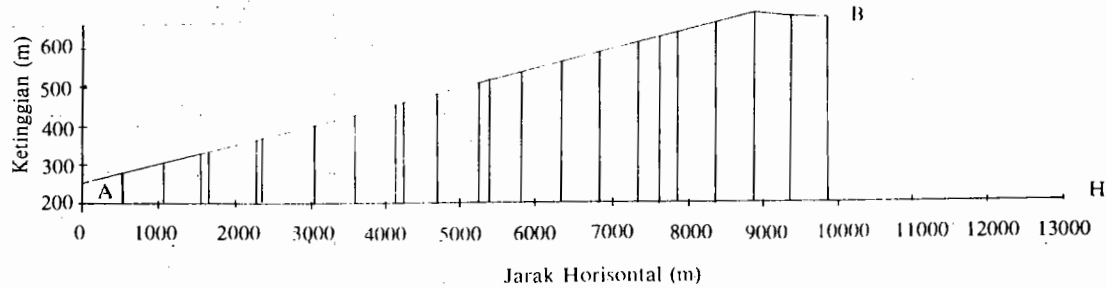
Gambar 4b. Jalur alternatif hasil percobaan untuk daerah bergunung

aitu 5% untuk daerah
bergunung.

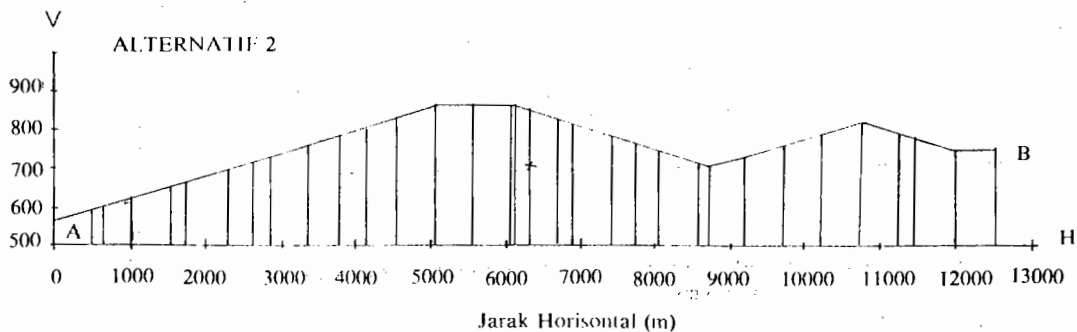
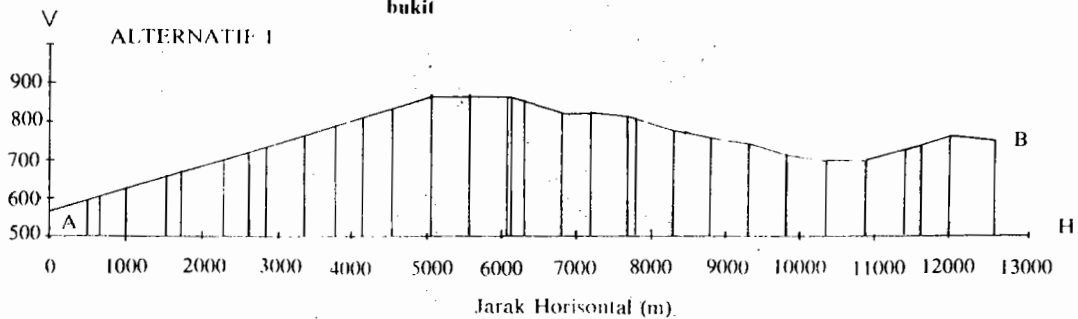
jalur alternatif untuk
dit dilihat pada Gambar
ng dari dua jalur jalan

ALTERNATIF 1

alternatif dari model pertama dapat dilihat pada Gam-
bar 5a, sedangkan tampang memanjang jalur alter-
natif pertama dan kedua dari model percobaan kedua
dapat dilihat pada Gambar 5b.



Gambar 5a. Tampang memanjang dua jalur alternatif daerah ber-
bukit



Gambar 5b. Tampang memanjang jalur alternatif 1 dan 2 daerah
bergunung

Dari hasil percobaan nampak bahwa untuk daerah yang bergunung akan memberikan sumbu jalan alternatif sebanyak 10 buah. Sedangkan untuk daerah berbukit hanya memberikan alternatif sebanyak 2 buah. Pada daerah bergunung kemungkinan jalur lebih banyak karena jalur alternatif lebih sering dihadapkan pada permukaan yang memiliki kemungkinan bergeser ke arah kiri dan ke arah kanan terhadap arah acuan. Hal tersebut sedikit dijumpai pada daerah berbukit. Faktor yang berpengaruh terhadap proses penelusuran adalah kerapatan data MTD. Semakin rapat proses yang diperlukan akan semakin lama. Namun demikian sumbu jalan yang dihasilkan akan semakin halus. Jalur definitif akan dapat diperoleh setelah melakukan penggabungan dengan peta tematik yang lain.

Penutup

Penentuan sumbu jalan alternatif secara otomatis yang dilakukan seperti di atas hanya memperhatikan masalah kelandaian. Faktor yang berhubungan

dengan tingkat kemangkusan ditinjau dari segi biaya apabila dikaitkan dengan pekerjaan penimbunan dan penggalian belum diperhitungkan. Dengan menambahkan persyaratan kelayakan jalan yang lain, jalur definitif dapat dihasilkan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada saudara Adi Isdiarto yang telah membantu pemrosesan data guna penulisan ini.

Daftar Pustaka

- Anonim, 1970, *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, No. 13/1970, Jakarta.
- Brook, I. and Aders. M, 1984, *Experiences of Computer Aided Mapping at National Land Survey of Sweden*, Papers on 2nd South East Asian Survey Congress, Hongkong.